

----- SOLUZIONI -----

**E1)** E' un semplice problema balistico in cui l'accelerazione è  $\vec{a}_{tot} = \vec{a} + \vec{g}$ .

Nei due casi in modulo si ha  $a_{tot} = \begin{cases} g + a \\ g - a \end{cases}$ .

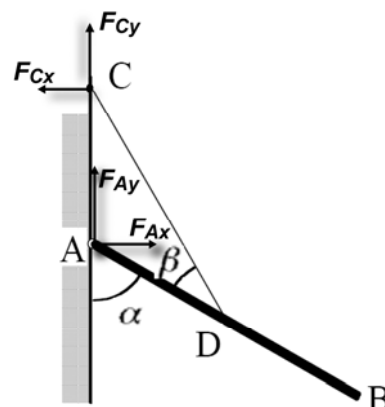
Ne consegue che  $\begin{cases} l = V_0 \sin \vartheta \cdot t \\ h = V_0 \cos \vartheta \cdot t - \frac{1}{2} a_{tot} t^2 \end{cases}$  da cui si ottiene

$$V_0 = \frac{l}{\sin \vartheta} \sqrt{\frac{a_{tot}}{2(l/\tan \vartheta - h)}} = \begin{cases} 5,68 \text{ m/s} \\ 4,62 \text{ m/s} \end{cases}$$

**E2)** All'equilibrio, considerando il sistema sbarra+corda:

$$a) \begin{cases} \vec{F}_e = 0 \Rightarrow \begin{cases} -F_{Cx} + F_{Ax} = 0 \\ F_{Cy} + F_{Ay} - Mg = 0 \end{cases} \\ \vec{M}_e = 0 \Rightarrow Mg \frac{L}{2} \sin \alpha - F_{Cy} \frac{L}{2} \sin \alpha + F_{Cx} \frac{L}{2} \cos \alpha = 0 \end{cases}$$

avendo considerato come polo il punto A.



La tensione è diretta lungo la corda stessa;

essendo  $\frac{F_{Cx}}{F_{Cy}} = \tan(\alpha - \beta)$ , si ha un sistema di 4 equazioni in 4 incognite, dalla cui

$$\text{soluzione sia ha } \begin{cases} F_{Cx} = \frac{\sqrt{3}}{2} Mg = 8,5N \\ F_{Cy} = \frac{3}{2} Mg = 14,7N \end{cases} \Rightarrow T = F_C = \sqrt{F_{Cx}^2 + F_{Cy}^2} = 17,0N$$

**b)** Per il III principio, la reazione nel punto C è uguale ed opposta alla tensione.

$$c) \text{ Per la reazione vincolare in A } \begin{cases} F_{Ax} = F_{Cx} = \frac{\sqrt{3}}{2} Mg = 8,5N \\ F_{Ay} = -F_{Cy} + Mg = -\frac{1}{2} Mg = -4,9N \end{cases}$$

**E3)**

La variazione di energia meccanica equivale al lavoro fatto dalle forze non conservative e pertanto  $-\Delta E = -\frac{mgR}{4} = \frac{1}{2}mv^2 - mgR(1 - \cos\alpha)$  avendo trascurato l'energia cinetica iniziale.

Inoltre nel punto di distacco si deve avere  $R_N = mg\cos\alpha - m\frac{v^2}{R} = 0$ . Mettendo insieme le due equazioni si ha  $\cos\alpha = \frac{1}{2}$  da cui  $\alpha = 60^\circ$ .

---

**E4)** La macchina termica è, per ipotesi, reversibile  $\Rightarrow \oint \left( \frac{\partial Q}{T} \right)_{\text{Rev}} = 0$

$$a) \frac{Q_0}{T_0} + \frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} = \frac{Q_0}{T_0} + Q \left( \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow Q_0 = -T_0 \left( \frac{T_1 + T_2}{T_1 T_2} \right) Q = -1,6 \text{ kcal}$$

$$b) \eta = \frac{L}{Q_{\text{ASS}}} = \frac{Q_{\text{ASS}} - Q_{\text{CED}}}{Q_{\text{ASS}}} = \frac{2Q + Q_0}{2Q} = 0,2$$